SCHL CMHC
Question habitation, comptez sur nous

LES COMBLES HABITABLES

DES POSSIBILITÉS NOUVELLES POUR UNE IDÉE ANCIENNE

LNH 6566

93-01310/

LES COMBLES HABITABLES :

DES POSSIBILITÉS NOUVELLES POUR UNE IDÉE ANCIENNE

La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) offre un vaste éventail de publications sur le logement. Pour plus de détails, communiquez avec le bureau de la SCHL de votre localité.

La SCHL souscrit au thème du développement durable du gouvernement fédéral. Nos publications sont publiées en quantités limitées, selon la demande; les mises à jour sont produites uniquement en fonction des besoins; et, dans la mesure du possible, nous utilisons du papier recyclé et de l'encre qui ne nuit pas à l'environnement.

This publication is also available in English under the title:
HABITABLE ATTICS: NEW POTENTIAL FOR AN OLD IDEA, NHA 6565.

Canada

DONNÉS DE CATALOGAGE AVANT PUBLICATION (CANADA)

Vedette principale au titre :

Les combles habitables : des possibilités nouvelles pour une idée ancienne

Publ. aussi en anglais sous le titre : Habitable attics.
ISBN 0-662-97198-1
N° de cat. MAS NH15-63/1991F

1. Personnes âgées — Logement — Canada. 2. Personnes âgées — Canada — Habitations. 3. Greniers (Architecture). I. Société canadienne d'hypothèques et de logement.

HD7287.92C3H3214 1992 363.5'946'0971 C92-099539-X

© 1991, Société canadienne d'hypothèques et de logement
ISBN 0-662-97198-1
N° cat. NH 15-63/1991 F
Imprimé au Canada
Réalisation : Centre des relations publiques, SCHL

Évolution des modèles familiaux et du parc de logements	4
Combles habitables intégrés aux nouvelles constructions	4
Conclusions	7
Récapitulation	7

Avantages pour le propriétaire	8
Avantages pour l'industrie de la construction résidentielle	9
Avantages pour les municipalités	10
Récapitulation	10

Autres types de fermes proposés	17
Type «A»	20
Type «B»	22
Type «C»	24
Exemples	26
Récapitulation	30

Avantages économiques pour l'industrie de la construction	31
Comparaison des coûts : types de fermes proposés et type courant	32
	35
Lectures proposées	36

INTRODUCTION

Le profil démographique du Canada a évolué considérablement au cours du siècle dernier. Le changement le plus important a sans doute été le passage d'une structure familiale regroupant plusieurs générations sous un même toit aux ménages modernes ne comptant qu'une seule génération. Ce changement s'est traduit par une croissance plus rapide du nombre de ménages par rapport à l'accroissement global de la population, par une hausse du nombre de ménages non familiaux ainsi que par des unités familiales moins nombreuses. De 1971 à 1986, le nombre de ménages est passé de 6 à 9 millions, ce qui représente une hausse de 49 p.100, tandis que la population n'augmentait que de 17 p.100, passant de 21,6 millions à 25,3 millions. On a également enregistré, au cours des 25 dernières années, une augmentation importante du nombre de familles monoparentales, la majorité de celles-ci étant composée de ménages à chef féminin et, dans une proportion croissante, de jeunes femmes avec des enfants. En 1986, le nombre des ménages à chef féminin était de près de 0,7 million, tandis que l'on comptait environ 140 000 ménages à chef masculin. On note également que la taille des ménages tend à décroître : nous sommes passés d'une moyenne de 5,2 personnes par ménage à la fin du XIX^{e} siècle, à 2,8 aujourd'hui. Cette baisse est attribuable en partie au déclin général de la fertilité, en dépit de l'explosion démographique que nous avons connue dans l'après-guerre.

Sur le plan de la composition des ménages, une partie importante de la population canadienne se compose de personnes âgées, dont la plupart appartiennent à la catégorie des ménages à faible revenu. Les statistiques indiquent que la population est, globalement, de plus en plus vieille; en effet, presque 2,7 millions de Canadiens, ou 10,7 p. 100 de la population, sont âgés de 65 ans et plus. Tout près d'un cinquième de ceux-ci ont 80 ans et plus. Ce vieillissement de la population ne fera que s'accentuer, et les projections indiquent qu'en l'an 2001, un Canadien sur sept sera une personne âgée.

Ce «grisonnement» de la population exerce déjà une influence considérable sur les tendances du marché résidentiel pour ce qui est de la conception des logements, de la composition des ménages et des moyens financiers.

Le taux accéléré de formation des nouvelles familles, combiné au vieillissement de la population et à la fragmentation et à la réduction de la taille des ménages, signifie que l'on devra offrir un plus vaste choix en matière de logement. Le marché devra répondre à la fois aux besoins des jeunes acheteurs d'une première maison, des couples avec ou sans enfants, des personnes d'âge moyen et des personnes âgées.

Les changements survenus au niveau de la structure familiale exigent des unités d'habitation plus souples et mieux adaptées pour répondre aux besoins d'une clientèle de plus en plus diversifiée qui possède des moyens économiques et un style de vie très variés. L'industrie de la construction devra mettre au point de nouveaux modèles de logements et faire appel aux progrès de la technologie pour aider les familles à surmonter les obstacles suivants :

1) Pour les jeunes couples mariés à la recherche d'une première maison, la pénurie de logements abordables est le principal obstacle à l'accession à la propriété. Les techniques innovatrices qui permettront d'offrir des maisons à prix plus abordable grâce à des modèles adaptables et modestes aideront à soulager le fardeau financier de cette catégorie de la population.

2) L'abordabilité est aussi un critère important pour la plupart des couples ayant de jeunes enfants. Une maison qui peut facilement être agrandie pour répondre à leurs besoins toujours plus grands d'espace constitue un facteur déterminant dans leur décision d'achat.

3) Lorsque les enfants quittent la maison, les couples mariés constatent qu'ils n'ont plus besoin d'autant d'espace. Des études ont également indiqué une hausse du nombre des familles regroupant deux générations (adultes de 60 ans et plus qui prennent soin de leurs parents âgés). Ces deux situations exigent une conception qui offre plus de souplesse que les modèles actuels de maisons.

4) Les couples âgés et en bonne santé qui demeurent dans leur propre maison ont généralement besoin de moins d'espace et de plus de moyens financiers. Une maison qui peut être facilement convertie ou remodelée pour abriter un logement locatif constitue une option acceptable et sensée pour cette catégorie de la population.

Pour répondre aux besoins changeants d'un plus large éventail de structures familiales en matière de logement, l'industrie de la construction doit continuellement offrir de nouveaux modèles de maisons ou de nouvelles façons de concevoir les unités d'habitation existantes. Une des avenues qui vaut la peine d'être explorée est l'intégration de combles habitables aux nouvelles constructions. Une maison unifamiliale intégrant des combles habitables peut facilement être remodelée pour répondre à une gamme de besoins : ceux d'une jeune famille (qui peut alors avoir accès à un logement à coût abordable, car les combles ne seront rendus habitables qu'au moment où les besoins l'exigent); ceux d'une famille qui devient plus nombreuse (grâce à la disponibilité de cet espace supplémentaire); et ceux d'une famille plus âgée, où le noyau familial se rapetisse (les combles habitables ou une partie de l'étage principal peuvent être convertis en logement locatif, rapportant des revenus supplémentaires).

Compte tenu des avantages potentiels des combles habitables, la Société canadienne d'hypothèques et de logement a entrepris d'explorer leurs possibilités pour répondre aux besoins actuels des consommateurs. La SCHL veut démontrer qu'il est possible de construire des combles habitables à prix abordable et que ceux-ci peuvent avoir une influence déterminante sur la décision d'achat du futur propriétaire. Les combles habitables peuvent faciliter l'accession à la propriété pour les acheteurs d'une première maison; ils peuvent aussi accroître les possibilités de location de ce type de logements, selon l'évolution des besoins ou des conditions familiales des propriétaires. Un autre avantage des combles habitables est que leur toiture à forte pente permet bien souvent de tirer parti de l'énergie solaire.

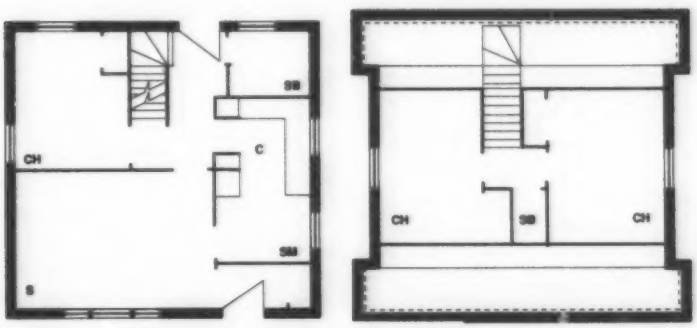
La charpente de toit classique offrait souvent beaucoup d'espace utilisable sous les chevrons. Les attiques ont toujours été très répandus, servant de lieu d'entreposage ou d'endroit pour dormir. Cette recherche voulait évidemment en tout premier lieu passer en revue les charpentes existantes dans le but de trouver des moyens d'aménager un attique dans les maisons sans retarder les travaux de construction ou en hausser les coûts.

Les toits à forte pente étaient chose courante dans les années qui ont précédé et suivi la dernière guerre, jusqu'à l'introduction des fermes de toit préfabriquées dans les années 50. Bien que celles-ci aient permis d'accélérer la construction et d'optimiser l'utilisation du bois d'oeuvre, elles ont éliminé totalement la possibilité de construire des combles habitables, en raison de la faible inclinaison du toit.

Les progrès accomplis par la technologie au cours des 25 dernières années permettent toutefois d'envisager la conception et la construction de fermes de toit pouvant abriter des combles habitables, de façon pratique et rentable. Les progrès réalisés dans le domaine de la fabrication des fermes (utilisation d'éléments composites, nouveaux matériaux de toiture, enveloppes de bâtiment formées de panneaux préfabriqués et fenêtres de toit) nous permettent déjà de mettre au point des méthodes de construction qui rendent possible l'intégration des combles habitables aux maisons neuves. Le présent rapport identifie quelques modèles de toit populaires avant les années 50 et montre comment, en appliquant les techniques de fabrication actuelles, on peut mettre au point des méthodes de construction à la fois efficaces et économiques tout en s'inspirant des modèles traditionnels. (Les *Figures 1* et *2* fournissent un exemple d'une maison individuelle avec combles habitables construite avant l'introduction des fermes de toit préfabriquées en usage aujourd'hui, et un exemple de maison individuelle permettant de convertir le vide sous toit en combles habitables.)

FIGURE 1

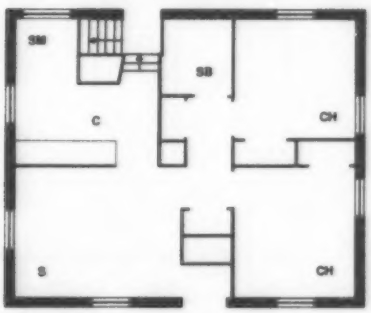
EXEMPLE D'UNE MAISON INDIVIDUELLE AVEC COMBLES HABITABLES CONSTRUITE AVANT L'INTRODUCTION DES FERMES DE TOIT PRÉFABRIQUÉES



Étage principal	59,3m²
Étage supérieur	31,5 m²
Total	90,8 m²

FIGURE 2

EXEMPLE D'UNE MAISON INDIVIDUELLE POUVANT ETRE CONVERTIE POUR ABRITER DES COMBLES HABITABLES



Étage principal	67,7 m²
Étage supérieur	34,2 m²
Total	101,9 m²

CONCLUSIONS

Il existe plusieurs types de fermes qui satisfont aux critères actuels de rapidité et d'économie exigés par l'industrie de la construction. Parmi ceux-ci, trois types présentent aussi des qualités qui en rendent l'utilisation souhaitable pour la construction de maisons intégrant des combles habitables. Ces qualités sont les suivantes :

- calcul technique et préfabrication en usine
- poids comparable à celui des fermes courantes
- facilité d'installation à l'aide d'outils ordinaires
- possibilité d'ajouter des verrières ou des lucarnes
- capacité d'isolation répondant aux exigences des codes
- murs nains intégrés

Mais, surtout, ces trois types de fermes sont aussi les plus économiques, à la fois pour l'acheteur et pour le constructeur.

En utilisant l'un ou l'autre de ces trois types de fermes, il est même plus facile de construire économiquement une maison intégrant des combles habitables qu'un bungalow ou une maison à deux étages. On estime que des économies additionnelles pourront être réalisées avec ces nouveaux types de fermes lorsque les quantités de production seront comparables à celles des types de fermes courants.

RÉCAPITULATION

Les combles habitables semblent présenter beaucoup de potentiel pour répondre aux besoins changeants des Canadiens en matière de logement. Constructeurs et consommateurs ne peuvent que bénéficier de l'adoption de cette nouvelle méthode de construction résidentielle. Des trois modèles de maisons les plus courants — bungalow, maison à deux étages, et maison à un étage avec combles habitables non finis — la dernière option est sans doute la plus économique et celle qui offre la plus grande souplesse.

LES COMBLES HABITABLES RÉPONDENT AUX BESOINS CHANGEANTS DU MARCHÉ

Le marché du logement est influencé par des facteurs socio-démographiques tels que la réduction des ménages, la fragmentation des ménages existants, le faible taux de natalité et le vieillissement de la population; on doit donc prévoir de nouvelles formes de logement pour répondre à ces besoins changeants. Une des options envisagées consiste à concevoir ou à construire des maisons qui offrent la possibilité d'agrandir ou de diminuer à volonté l'espace vital. La maison peut alors croître parallèlement à la famille, ce qui constitue une caractéristique fort souhaitable, tant du point de vue sociologique qu'économique. Avec une maison qui possède une aire de plancher fixe n'offrant aucune possibilité d'agrandissement, certaines parties de la maison peuvent être sous-utilisées à certaines périodes, comme lorsque la famille est jeune ou que le ménage vieillit, et surpeuplées à d'autres moments, lorsque la famille s'accroît.

Comparativement à d'autres options, telles que la finition du sous-sol ou la construction d'une rallonge, la finition des combles pour les rendre habitables est moins coûteuse que l'ajout d'une rallonge au bâtiment existant. Elle permet également d'obtenir une meilleure qualité de vie qu'un sous-sol fini, où se posent parfois des problèmes de ventilation et d'humidité.

AVANTAGES POUR LE PROPRIÉTAIRE

Du point de vue de l'acheteur potentiel d'une propriété, une maison comportant des combles habitables non finis présente un potentiel intéressant, car les combles peuvent ultérieurement être finis de façon à fournir un espace de logement additionnel lorsque le besoin s'en présente. Les jeunes acheteurs d'une première maison qui n'ont pas encore d'enfants et qui ont des moyens financiers limités préféreront probablement une maison d'un étage avec combles non finis à une maison à deux étages, si cela signifie des versements d'hypothèque moins élevés. Ces acheteurs ont aussi l'option de convertir cet espace en logement locatif et d'utiliser ce revenu supplémentaire pour réduire le coût global de leur investissement immobilier.

Les couples qui ont des enfants peuvent finir les combles pour les rendre habitables afin de loger les nouveaux membres de la famille. Cette option, qui permet de créer ultérieurement des appartements séparés sous les combles pour les adolescents ou les jeunes adultes, peut aussi s'avérer très attrayante pour les propriétaires plus âgés qui en ont les moyens financiers.

Pour les ménages vieillissants, des combles habitables représentent un moyen relativement peu coûteux de disposer de revenus supplémentaires. S'il n'a pas déjà été séparé physiquement du reste de la maison, l'espace sous les combles peut être conçu de façon à offrir une entrée et un accès séparés — ce qui le rend apte à la location — à un coût relativement faible pour le propriétaire. Non seulement le propriétaire âgé disposera d'un revenu additionnel, mais il pourra aussi demeurer dans son environnement familier — autre aspect positif de cette solution.

L'intégration des combles habitables aux nouvelles constructions présente les avantages suivants pour les propriétaires :

1. **Accession à la propriété plus facile**
   Les acheteurs d'une première maison peuvent se payer une maison de 56 m² avec combles non finis à un coût très raisonnable, et finir ces combles plus tard pour obtenir 56 m² additionnels. Ces travaux peuvent être effectués par un entrepreneur ou le propriétaire lui-même, par étapes successives. La finition des combles est un travail de rénovation relativement facile, puisque cet espace est déjà séparé du reste de la maison. Les personnes qui désirent acheter une grosse maison (186 m²), mais qui n'en ont pas les moyens à ce stade particulier de leur vie, y voient également des avantages. Un coût initial moins élevé et des versements d'hypothèque moins lourds constituent des attraits certains.

2. **Possibilités locatives**
   La taille des familles évolue tout au long de leur vie. Le quartier peut aussi changer avec le développement de la collectivité. Une maison dont les combles peuvent être facilement convertis pour les rendre habitables peut satisfaire aux exigences changeantes d'une famille, ou lui permettre de générer des revenus supplémentaires. Elle peut accueillir tour à tour enfants, grands-parents ou locataires dans des appartements séparés, tout en étant situés sous un même toit. Pour un investissement additionnel minime, on peut construire une maison avec combles habitables offrant cette souplesse accrue.

3. **Appréciation de la valeur de la maison**
   Pour les familles, les avantages d'une maison avec combles habitables deviennent encore plus évidents au moment de la vente. Une telle maison a en effet une valeur de revente plus élevée, car l'espace habitable offre plus de possibilités et peut répondre aux besoins d'une nouvelle famille dont les exigences sont différentes.

Des combles qui peuvent être adaptés pour répondre à un large éventail de besoins présentent un attrait indéniable. Ce type de construction permet d'utiliser cet espace additionnel de bien des façons : activités auxiliaires, famille étendue, ou location.

AVANTAGES POUR L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION RÉSIDENTIELLE

La construction de maisons abordables offrant de multiples possibilités deviendra un facteur de plus en plus important avec la fragmentation croissante du marché de l'habitation. Pour satisfaire aux demandes changeantes d'une clientèle diversifiée, l'industrie de la construction devra mettre au point de nouveaux concepts et de nouvelles méthodes de production.

La construction de maisons avec combles habitables, finis ou non, présente de nombreux avantages pour l'industrie de la construction :

1. **Attrait commercial**

   Une maison dont l'intérieur offre des possibilités d'agrandissement ou qui permet des usages variés sera plus attrayante pour l'acheteur d'une première ou d'une deuxième maison. Les constructeurs peuvent ainsi rentabiliser un espace qui était autrefois perdu.

   Les toits à forte pente conviennent bien au climat canadien et sont, depuis longtemps, un symbole de la «chaleur du foyer». Cette image persiste dans l'esprit de l'acheteur et rend ce modèle de maison très séduisant.

2. **Diversification du marché**

   Grâce à la souplesse qu'offre ce type de maison, l'industrie peut contribuer directement à la création d'un nouveau marché résidentiel, celui des acheteurs d'une première maison qui ne pouvaient jusqu'ici aspirer à devenir propriétaires. Des combles habitables constituent également un argument de vente pour d'autres catégories de la population, comme les personnes âgées, qui peuvent louer cet espace pour accroître leurs revenus.

   En introduisant un concept qui offre autant de possibilités, l'industrie ne fait que répondre aux besoins d'un marché de consommation de plus en plus diversifié.

3. **Aspects économiques**

   Une maison dont les combles peuvent être rendus habitables — grâce à l'utilisation d'un des trois types de ferme recommandés — constitue une option plus économique qu'un bungalow fini ou qu'une maison à deux étages. (Voir la section sur les «Avantages économiques des combles habitables».) Ces économies se répercutent directement sur le propriétaire. Et le nombre d'acheteurs d'une première maison qui désireront acheter une résidence avec des combles non finis ne peut que croître dans l'avenir.

4. **Facilité de la construction**

   À l'instar des fermes de toit traditionnelles, les trois types de fermes recommandés dans le présent rapport sont relativement faciles à installer et à transporter, et contribuent à une utilisation optimale de l'aire disponible.

AVANTAGES POUR LES MUNICIPALITÉS

Les municipalités trouvent aussi leur compte, bien qu'indirectement, dans la promotion de ce type de constructions. Les maisons à combles habitables présentent en effet les avantages suivants pour les municipalités :

- Contrairement à d'autres types de logements, une maison avec combles habitables ne modifie pas le caractère du quartier lorsque l'aire de logement est accrue ou que son utilisation change. La taille et la configuration du terrain demeurent les mêmes, et l'intégrité de la structure et des environs n'est pas affectée.

- Un plus grand nombre de ménages d'âge moyen ou avancé pourront continuer d'habiter dans leur environnement familier, où ils ont tissé des liens sociaux au fil des ans.

- La possibilité d'aménager un logement distinct à des fins de location ou pour loger des enfants devenus adultes ne peut qu'enrichir le marché résidentiel et locatif existant. La création de nouveaux logements locatifs est éminemment souhaitable, et la conversion de ces maisons en unités plus petites constitue une option économique à la fois pour les acheteurs d'une première maison et pour les locataires. Les municipalités bénéficieront également de la valeur d'évaluation accrue de ces maisons.

RÉCAPITULATION

Les ménages nécessitent, à divers stades de leur vie, plus ou moins d'espace pour satisfaire à leurs besoins de logement, et plus ou moins de revenus pour financer ces besoins. Par conséquent, une maison avec combles habitables offre une souplesse inhérente et constitue un choix tout désigné. La finition et la conversion de l'espace sous les combles représentent une opération relativement facile et peu coûteuse.

LA CONCEPTION DE MAISONS AVEC COMBLES HABITABLES

Avant les années 50 — époque à laquelle la construction de maisons à l'aide de fermes légères préfabriquées en usine a été introduite au Canada —, la plupart des maisons du pays, quel que soit leur style architectural, se prêtaient à la construction de combles habitables. Dans le cas des maisons en rangée ou de petite taille, cet espace pouvait facilement abriter deux chambres, plus une salle de bains dans certains cas. Dans les maisons plus imposantes, cet espace pouvait servir d'espace de rangement ou être utilisé pour des logements secondaires (servant parfois à loger les domestiques).

Sept formes de toit se prêtaient à ce type d'utilisation : le toit à pignon simple, le toit incliné avec lucarnes à pignon, le toit incliné avec lucarnes chiensis, la «boîte à sel» de la Nouvelle-Angleterre, le toit à la Mansart, le toit à deux croupes, et le toit à comble brisé (voir la *Figure 3*).

FIGURE 3

LES SEPT FORMES DE TOIT ÉTAIENT COURANTES AVANT L'INTRODUCTION DES FERMES DE TOIT PRÉFABRIQUÉES DANS LES ANNÉES 30

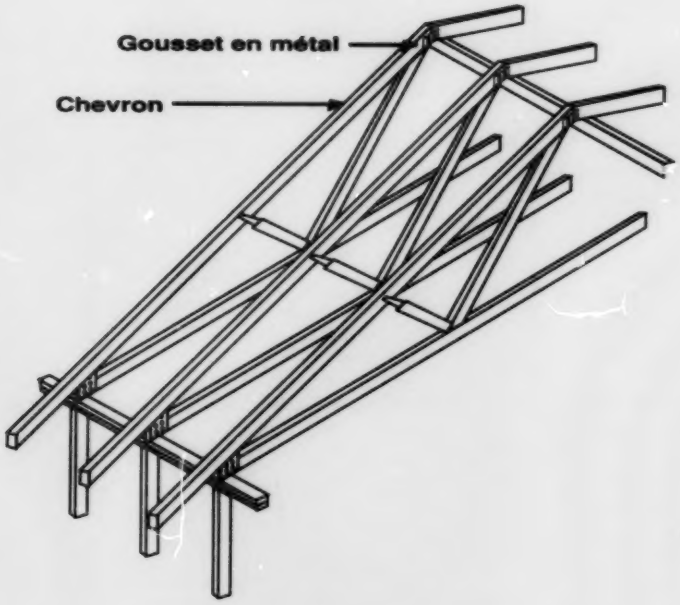
Maisons individuelles, jumelées et en rangée	Maisons individuelles	Maisons individuelles et jumelées
Toit à pignon simple (typiquement canadien)	Toit à la Mansart (courant au Québec)	«Boîte à sel» de la Nouvelle-Angleterre (courant au Québec)
Toit incliné avec lucarnes à pignon (typiquement canadien)	Toit à deux croupes (courant dans l'Est du Canada)	Toit incliné avec lucarnes chiensis courant à Toronto et dans l'Ouest canadien)
	Toit à comble brisé (courant au Québec)	

Ces sept formes de toit étaient construites par l'assemblage sur place des chevrons supportant une toiture à forte pente (voir les *Illustrations 1* à *4* pour des exemples de toit faisant appel aux méthodes d'assemblage traditionnelles). Bien qu'il existe de légères variations sur le plan architectural entre ces différentes formes de toit, les charpentes de toit traditionnelles se caractérisent généralement par les éléments suivants: des chevrons qui forment une arche articulée en trois points; un entrait qui fait toute la largeur de l'arche au niveau du plafond; et des murs nains qui fournissent un support additionnel pour les chevrons. Dans ces charpentes de toit, les matériaux d'isolation et d'étanchéité étaient habituellement primitifs, et les pare-vapeur peu courants. Malgré cela, ce type de charpente présentait relativement peu de problèmes d'humidité et de ventilation, car les méthodes de construction utilisées à l'époque prévoyaient une ventilation et un écoulement d'air amplement suffisants. Lorsque les combles étaient utilisés pour remiser des objets, les variations de température et d'humidité ne constituaient pas une préoccupation majeure. Lorsqu'ils étaient habités, ils présentaient à peu près les mêmes conditions ambiantes que le reste de la maison.

Les fermes préfabriquées pour toits à faible pente, aussi appelées «fermettes», est un concept américain qui a été introduit au Canada dans les années 50 pour accélérer la construction et, du coup, réduire les coûts de construction, ainsi que pour optimiser l'utilisation du bois d'oeuvre. Un autre facteur qui a contribué à leur adoption fut la vogue des maisons de style «californien». Cette nouvelle méthode d'assemblage (voir la *Figure 4*) fut une bénédiction pour l'industrie de la construction résidentielle. Elle a toutefois éliminé la possibilité d'utiliser les combles sous toit comme espace de rangement ou d'habitation.

FIGURE 4

CHARPENTES DE TOIT USINÉES À FAIBLE PENTE



Caractéristiques des charpentes de toit à faible pente :

- possibilité de varier la pente du toit, selon le matériau de recouvrement utilisé;
- érection unique d'une surface pour la pose du revêtement de toiture, du matériau de finition du plafond et de l'isolant;
- réduction de la dimension et de la quantité de bois nécessaire; et
- réduction substantielle du temps d'assemblage.

Illustration 1 : Maison d'un étage et demi avec espace habitable situé en partie sous les combles

Illustration 2 : Maison à deux étages où les combles sont logés sous un toit à comble brisé

Illustration 3 : Maison avec combles habitables situés sous un toit à la Mansart

Illustration 4 : Maisons en rangée avec combles habitables

AUTRES TYPES DE FERMES PROPOSES

Il existe actuellement des techniques de construction qui rendent possible la production en série de fermes de toit de façon économique et efficace tout en permettant l'utilisation des combles comme espace d'habitation.

Mais pour que ce type de fermes puisse non seulement fournir un espace habitable mais également convenir à l'industrie de la construction, il doit répondre à plusieurs critères comme, par exemple, offrir une hauteur de plafond suffisante et une inclinaison appropriée pour supporter des charges structurales variées, et permettre une isolation adéquate.

Plus particulièrement, ce nouveau type de toiture doit satisfaire aux conditions suivantes :

- **Pente du toit, largeur de l'unité et hauteur du plafond**
  Pour que les combles soient habitables, de 50 à 75 p.100 de l'aire de plancher doivent avoir une hauteur de plafond d'au moins 2,3 m. Pour que l'espace habitable soit suffisant, la pente du toit doit se situer entre 35 et 45 degrés. L'idéal se situe autour de 45 degrés.

- **Exigences structurales**
  Les combles habitables doivent être construits de façon à pouvoir supporter les charges d'utilisation, en plus des surcharges — vent ou neige — qui s'exercent habituellement sur ces structures. Deux options sont disponibles avec ces charpentes de toit : installer, sous le plancher des combles, un mur porteur intérieur qui supporte les solives de plancher haut en leur centre, ou près de celui-ci; ou (mais cette solution est plus coûteuse que la première) élargir la membrure inférieure des nouvelles fermes pour qu'elles puissent porter sur toute la largeur de la maison.

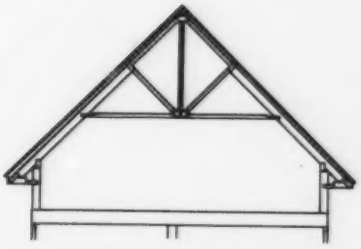
- **Isolation, pare-vapeur/pare-vent et ventilation**
  L'isolation et l'étanchéité du pare-vapeur/pare-vent sont des considérations importantes pour la construction de combles habitables. Pour le plancher extérieur, les murs et les plafonds au-delà de l'espace habitable, on recommande un isolant en nattes ou des panneaux rigides en mousse; les valeurs R d'isolation du plancher extérieur des combles, du plafond, des murs de pignon et des murs nains doivent être conformes aux exigences du Code du bâtiment pour des conditions de calcul similaires dans les autres parties de la maison. Dans le cas de combles finis, ou qui le seront ultérieurement, cet espace doit aussi être protégé par un pare-vapeur/pare-vent appliqué sur le côté chaud de l'isolant. Un toit ventilé doit aussi satisfaire à plusieurs conditions : ventilation transversale aux sous-faces et à l'avant-toit, dans le faîte ou dans les pignons, et utilisation abondante d'évents (d'avant-toit ou de toit). Des évents de faîte ou de pignon pourront être combinés aux évents de sous-face pour fournir une ventilation efficace de l'espace isolé.

Douze assemblages de fermes, autres que le type de fermes courant, existent actuellement (voir les *Figures 5* et *6*) qui satisfont à toutes ces exigences. Pour être plus précis, disons qu'ils répondent aux critères suivants : espace d'habitation suffisant, structure solide, préfabrication en usine pour une large part, intégration facile des services, poids léger, et installation rapide. Trois de ces assemblages, les types A, B et C, se révèlent particulièrement adéquats, car ils partagent les caractéristiques suivantes :

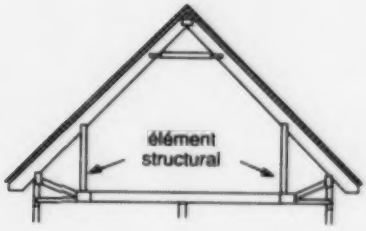
- calculs effectués par un ingénieur et fermes pré-assemblées
- poids comparable à celui des fermes de type courant
- faciles à installer à l'aide d'outils ordinaires
- peuvent recevoir facilement des verrières ou des lucarnes
- peuvent facilement être isolés pour répondre aux exigences du code
- conçus de façon à intégrer des murs nains

FIGURE 5

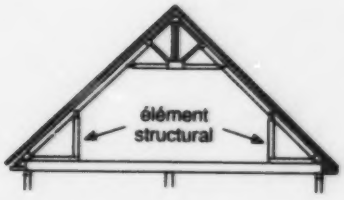
CHARPENTES DE TOIT UTILISANT DES FERMES OU DES PANNEAUX



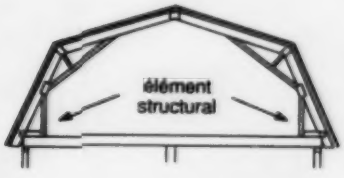
«A»
Fermes avec murs nains intégrés



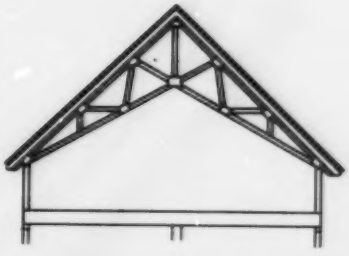
«B»
Fermes avec plancher
et murs nains intégrés



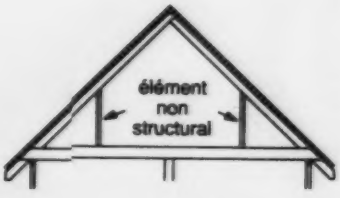
«C»
Fermes avec murs nains intégrés



«D»
Fermes de toit à comble brisé



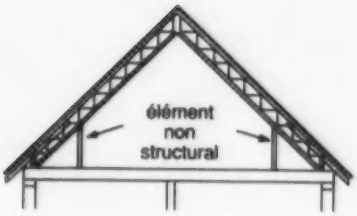
«E»
Fermes en treillis
(avec murs nains séparés)



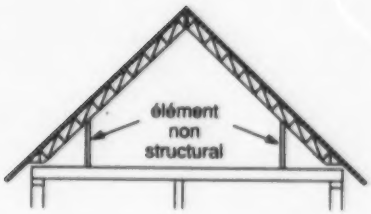
«F»
Panneaux de contreplaqué
à paroi contrainte

FIGURE 6

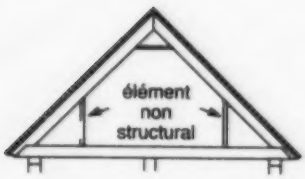
CHARPENTES DE TOIT UTILISANT DES CHEVRONS



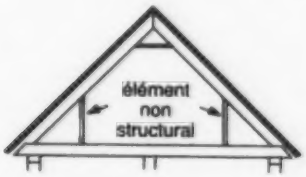
«G»
Chevrons en profilés d'acier



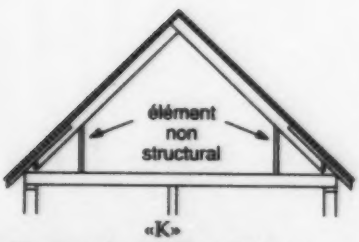
«H»
Chevrons faits de 2 x 4 posés à plat



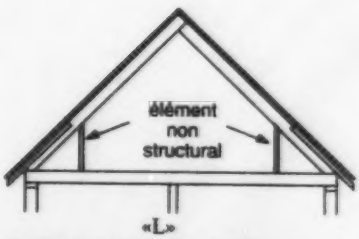
«I»
Chevrons de bois lamellé plaqué



«J»
Chevrons de bois de lamelles parallèles



«K»
Chevrons à membrure d'âme
en contreplaqué



«L»
Poutres en «I» en contreplaqué
avec isolant rigide intégré

Type «A»

Des trois types d'assemblages recommandés, le type «A» (voir la *Figure 7*) semble le mieux convenir à la construction de combles habitables pour plusieurs raisons. Son rapport coût/aire de plancher est le plus économique; il se prête plus facilement à une isolation et à une étanchéisation complètes; il est facile à transporter et à soulever parce qu'il peut être livré sur le chantier en deux parties; et la finition extérieure est plus facile car il offre ses propres supports de sous-face. Ses caractéristiques sont les suivantes :

Structure

- il offre le même support structural qu'une charpente de toit standard
- les murs nains font partie intégrante des fermes et n'ont donc pas à être construits sur place
- il est livrable sur le chantier en deux parties
- il est simple à installer puisque le plancher des combles est déjà en place

Isolation/Ventilation

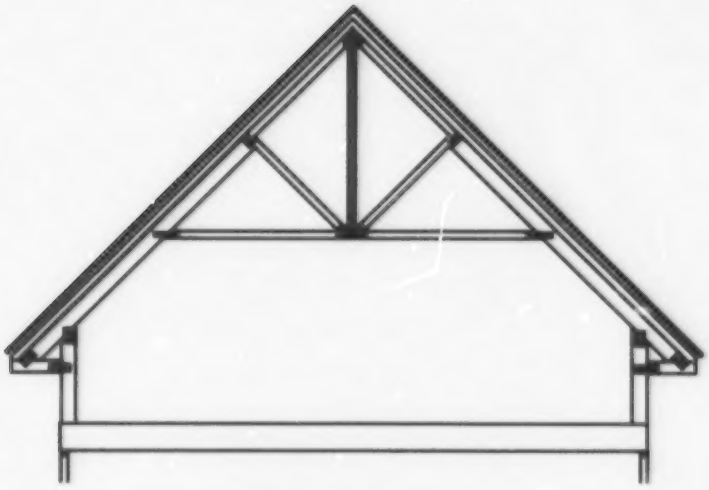
- l'isolant est facile à appliquer aux murs nains et aux plafonds
- les raccords pare-vapeur/pare-vent au mur extérieur des combles sont faciles à réaliser
- la combinaison des évents de faîte, d'avant-toit et de pignon permet une circulation d'air et une ventilation efficaces
- la ventilation du toit est assurée par les sous-faces

Autres

- il permet l'utilisation de toute la surface de plancher des combles
- il permet une installation facile de verrières et de lucarnes
- il peut être utilisé dans des maisons jumelées et en rangée si les fermes portent dans le sens de la longueur de l'unité

FIGURE 7

TYPE -A- (FERMES AVEC MURS NAINS INTEGRES)



Le type «B» (voir la *Figure 8*) est légèrement moins coûteux que le type «A», mais cet avantage est contrebalancé par une aire de plancher plus petite et par la difficulté de réaliser un pare-vapeur/pare-vent continu. Toutefois, il offre de nombreux avantages comparables à ceux du type «A».

Structure

- les solives de plancher sont intégrées, ne nécessitant pas l'installation de solives de plancher distinctes
- les murs nains font partie intégrante de la charpente
- pour les longues portées, il peut être nécessaire de recourir à une grue en raison de son poids

Isolation/Ventilation

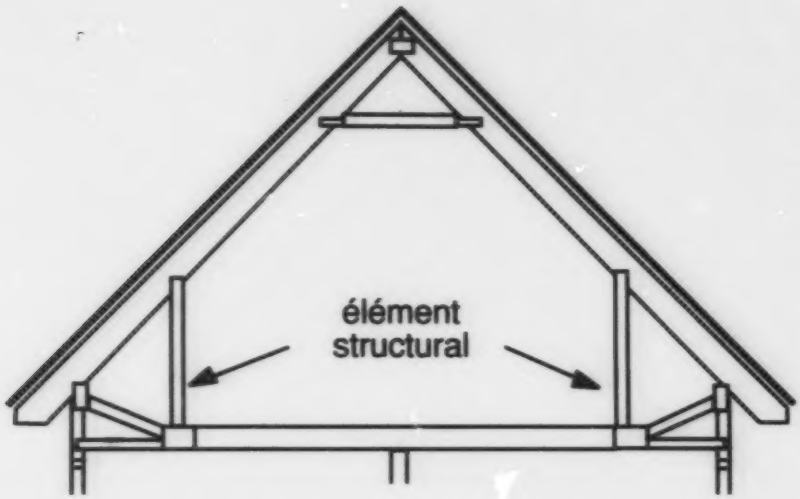
- la combinaison d'évents de faîte, d'avant-toit et de pignon permet une circulation d'air et une ventilation efficaces

Autres

- il permet l'installation facile de verrières et de lucarnes
- il peut être utilisé dans les maisons jumelées et en rangée si les fermes portent dans le sens de la longueur de l'unité

FIGURE 8

TYPE « B » (FERMES AVEC PLANCHER ET MURS NAINS INTEGRES)



TYPE C

Le type «C» (voir la *Figure 9*) est le plus coûteux des trois assemblages discutés dans cette section. À l'instar du type «B», il présente des désavantages sur le plan du coût et de la difficulté de réaliser un pare-vapeur/pare-vent continu. Il possède les caractéristiques suivantes :

Structure

- les fermes et les solives de plancher sont construits séparément mais agissent comme un tout, une fois assemblés
- l'assemblage de plancher est déjà en place
- les murs nains font partie intégrante des fermes

Isolation/Ventilation

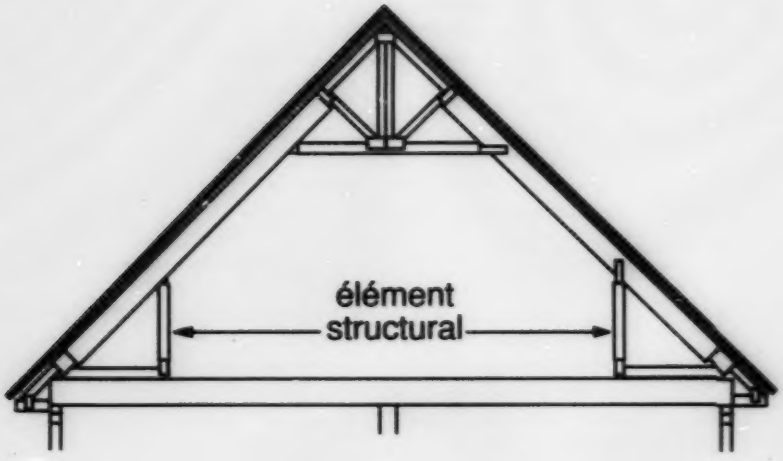
- il peut recevoir une épaisseur additionnelle d'isolant en nattes
- la réalisation d'un pare-vapeur/pare-vent continu est plus difficile que pour le type «A»

Autres

- il permet l'installation facile de verrières et de lucarnes
- il peut être utilisé pour des maisons jumelées ou en rangée si les fermes portent dans le sens de la longueur de l'unité

FIGURE 9

TYPE «C» (FERMES AVEC MURS NAINS INTÉGRÉS)



EXEMPLES

Les trois assemblages de fermes que nous venons de décrire s'observent couramment dans les constructions résidentielles des différentes régions du Canada, et particulièrement au Québec, où les toits en pente constituent le style dominant.

Ils peuvent être utilisés pour des maisons individuelles, jumelées ou en rangée aussi facilement que les types de fermes courants, et offrent une souplesse et un potentiel de croissance que l'on ne peut obtenir avec les méthodes actuelles.

Ils offrent un attrait commercial particulier pour les acheteurs d'une première maison qui désirent accéder à la propriété.

La *Figure 10* fournit deux exemples de ce type d'assemblage; le premier représente une maison de 60 m^2 avec 1 chambre à coucher, qui peut être convertie en maison de 3 chambres à coucher avec 2 salles de bains lorsque les combles sont finis pour loger 2 chambres à coucher supplémentaires.

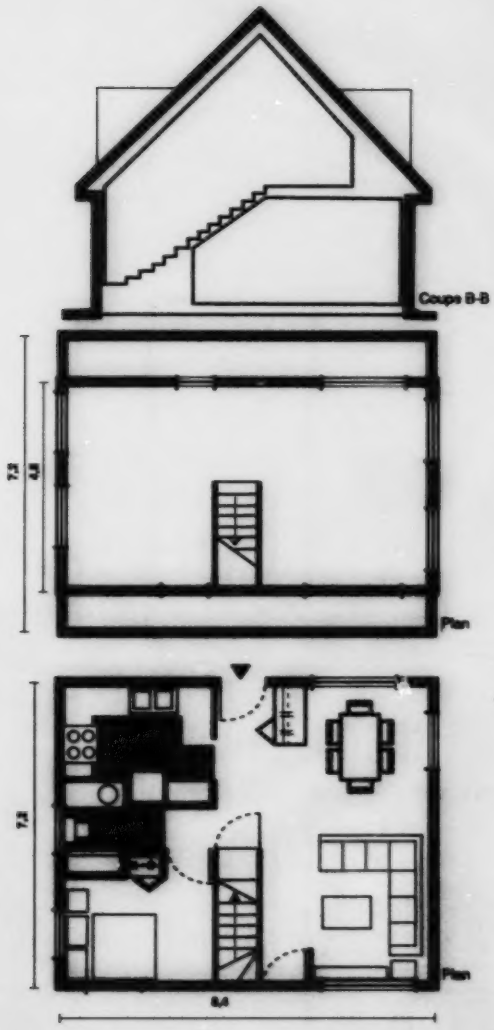
De même, une maison en rangée de 2 chambres à coucher peut être conçue de façon à permettre ultérieurement l'ajout de 2 autres chambres, ou à incorporer un logement locatif séparé.

Le bungalow traditionnel de 3 chambres à coucher d'environ 100 m^2 peut incorporer une surface presque identique dans les combles, qui peuvent facilement être convertis pour abriter un logement autonome de 1 ou 2 chambres à coucher.

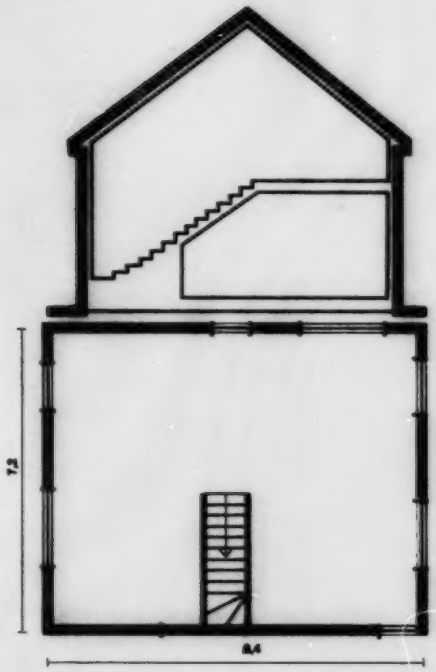
Les exemples des *Figures 10, 11* et *12* illustrent une partie seulement des nombreuses possibilités qu'offrent des maisons avec combles habitables pour l'agrandissement d'une propriété.

FIGURE 10

PLANS ET VUES EN COUPE DES DEUX TYPES D'ASSEMBLAGES DE FERMES POUR UNE MAISON D'UN ÉTAGE ET DEMI AVEC COMBLES HABITABLES



Solution 1 : aire de plancher principale de 60 m²; aire de plancher potentielle des combles de 40 m²; aire totale de 100 m²



Solution 2 (type «A») : aire de plancher potentielle des combles de 60 m²; aire totale de 120 m²

FIGURE 11

EXEMPLE D'UNE MAISON
INDIVIDUELLE DE FAIBLE SUPERFICIE
AVEC COMBLES HABITABLES

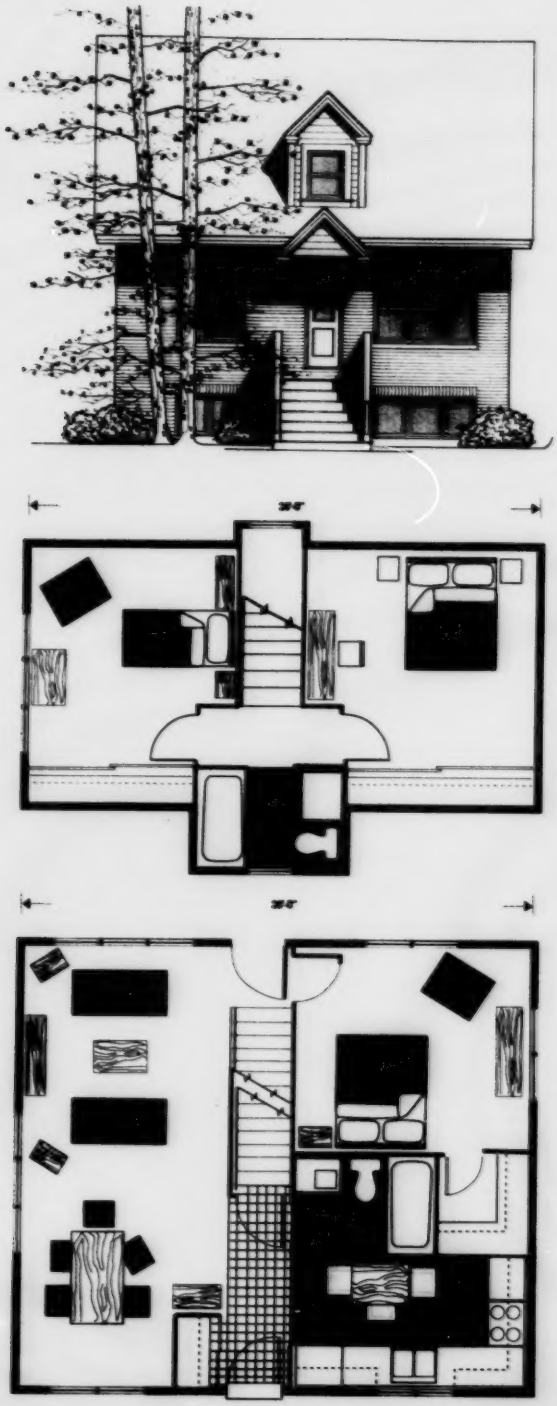
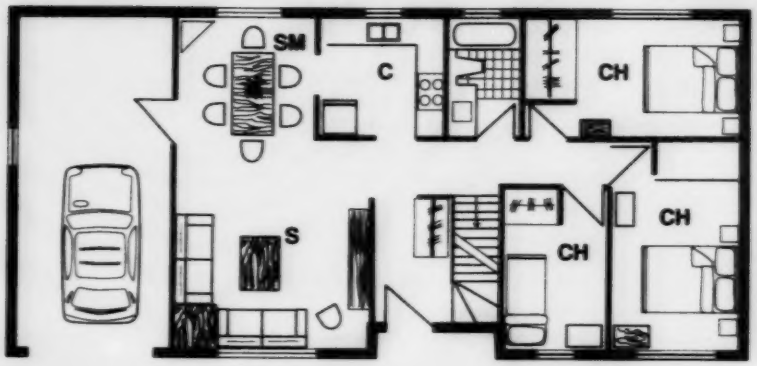
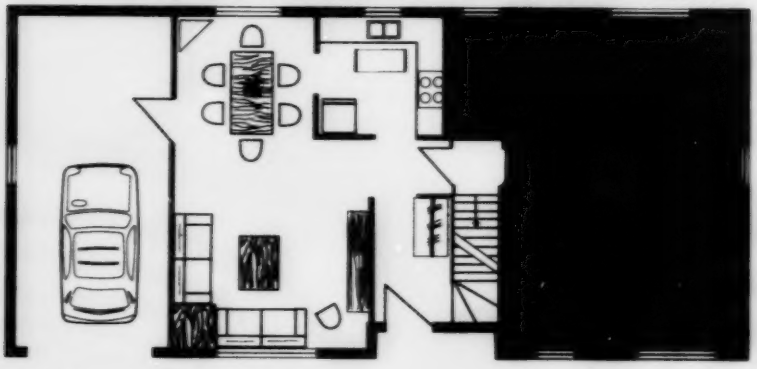


FIGURE 12

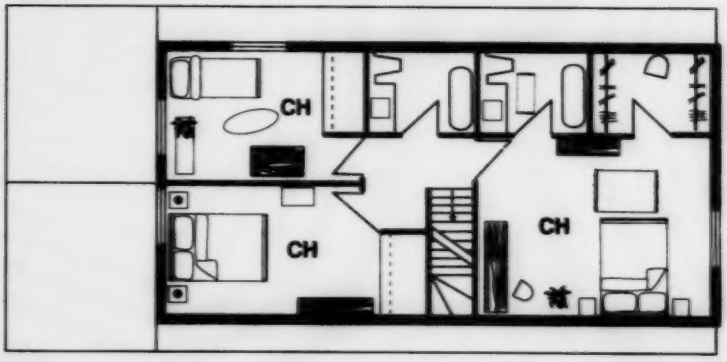
EXEMPLE D'UN BUNGALOW AVEC COMBLES HABITABLES



NON CONVERTI (AVEC COMBLES HABITABLES NON FINIS)



CONVERTI (REZ-DE-CHAUSSÉE)



CONVERTI (COMBLES HABITABLES FINIS)

RÉCAPITULATION

Les combles non habitables constituent un phénomène récent, qui remonte à l'introduction des «fermettes» préfabriquées en usine dans les années 50. Bien que cette technologie ait été introduite par l'industrie de la construction résidentielle en raison des économies de coût et de main-d'œuvre qu'elle permet, son adoption a privé les propriétaires de maison d'un étage traditionnellement utilisé comme logement ou espace de rangement utile.

Toutefois, les technologies de fabrication modernes ouvrent de nouvelles possibilités pour la conception de charpentes de toit qui permettent de rétablir cette fonction utilitaire des combles tout en satisfaisant aux exigences des constructeurs. Trois types de fermes en particulier, sur les 14 types d'assemblages actuellement disponibles, offrent les mêmes avantages de facilité d'assemblage que les fermettes. À mesure que l'industrie de la construction adoptera ces nouvelles méthodes, leur coût ne pourra que chuter et la construction de maisons avec combles habitables deviendra alors une option de plus en plus séduisante sur le plan financier.

AVANTAGES ÉCONOMIQUES DES COMBLES HABITABLES

On a vu qu'il était possible, pour un coût additionnel raisonnable, de construire une maison avec combles habitables. Qui plus est, une analyse préliminaire nous permet d'affirmer — en supposant que toutes les caractéristiques normalement exclues dans le calcul du coût d'une construction traditionnelle le sont également pour ce type d'assemblage — qu'il est plus économique de construire une maison d'un étage et demi avec combles habitables qu'une maison à deux étages ou un bungalow utilisant le type de fermes courant.

Les évaluations suivantes, qui excluent les éléments communs aux deux assemblages, confirment cette opinion (tous les montants sont en dollars de 1989) :

- un bungalow fini de 100 m² avec 3 chambres à coucher coûte 52 426 $ (excluant le coût du terrain, etc.); et

- une maison d'un étage et demi de 60 m² avec combles habitables non finis de 40 m² coûte 41 770 $. Le coût de la finition des combles à une date ultérieure s'élève approximativement à 8 000 $.

Le coût comparatif par m² de ces deux options est respectivement de 524 $ et de 495 $. Ce dernier prix peut être abaissé à 429 $ si les combles sont construits avec l'assemblage «A», puisque ce type de fermes utilise la totalité de l'aire de plancher des combles, qui est alors équivalente à celle du rez-de-chaussée.

Une telle comparaison est juste, si l'on considère que les combles pourront fournir éventuellement la même superficie habitable que le rez-de-chaussée, lorsque l'acheteur initial aura les moyens de terminer la conversion de cet étage. En finissant les combles par la suite, le propriétaire peut réaliser des économies additionnelles en effectuant lui-même une partie des travaux.

AVANTAGES ÉCONOMIQUES POUR L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION

L'avantage d'une maison avec combles habitables pour le constructeur, c'est qu'il lui est désormais possible de vendre ce type de maison à un segment de la population qui ne pouvait jusqu'ici rêver d'accéder à la propriété. Le constructeur peut vendre ces maisons à un prix abordable à l'acheteur d'une première maison, pour qui cette option est moins coûteuse que d'autres modèles de maisons unifamiliales.

Un autre avantage pour l'industrie de la construction réside dans la rentabilité des trois assemblages de fermes proposés, par rapport à la construction d'un bungalow ou d'une maison à deux étages avec toit à faible pente. Il est parfaitement concevable de penser que ces modèles de maison deviendront encore plus rentables lorsque la part de ce marché s'accroîtra au sein de l'industrie.

COMPARAISON DES COÛTS: TYPES DE FERMES PROPOSÉS ET TYPE COURANT

Nous avons comparé trois exemples de maisons avec combles habitables à une maison à 1 ou 2 étages offrant une aire de plancher équivalente. Les coûts indiqués ne comprennent pas le prix du terrain ni les éléments communs aux deux solutions.

Exemple n° 1

Coût comparatif d'une maison d'un seul étage de 100 m² (1 076 pi²) et d'une maison ayant une superficie totale équivalente répartie sur un étage et des combles finis :

BUNGALOW D'UN ÉTAGE, 100 m²	**MAISON D'UN ÉTAGE DE 60 m² AVEC COMBLES DE 40 m² (FINIS)**
FERMES DE TYPE COURANT	**FERMES DE TYPE B ET C* (COMBLES FINIS)**
Total 52 426 $	49 542 $
524,26 $/m² (48,70 $/pi²)	495,42 $/m² (46,03 $/pi²)

** Les économies réalisées grâce à la construction d'une maison avec combles finis proviennent des coûts moindres associés aux travaux d'excavation, à l'érection des fondations et à la construction des murs du sous-sol, du plancher de l'étage supérieur et des murs extérieurs.*

Exemple n° 2

Coût comparatif d'une maison d'un seul étage de 172 m² et d'une maison ayant une superficie totale équivalente répartie sur un étage et des combles finis :

BUNGALOW D'UN ÉTAGE, 172 m² AVEC RALLONGE (AJOUT)	**MAISON D'UN ÉTAGE DE 100 m² AVEC COMBLES DE 72 m² (FINIS)**
FERMES DE TYPE COURANT	**FERMES DE TYPE B ET C* (COMBLES FINIS)**
Total 82 337 $	72 289 $
478,70 $/m² (44,47 $/pi²)	420,28 $/m² (39,05 $/pi²)

** Les économies réalisées proviennent des coûts moindres associés aux travaux d'excavation, à l'érection des fondations et à la construction des murs du sous-sol et du plancher de l'étage supérieur.*

[1] Les montants indiqués sont en dollars de 1989 et ont été fournis par la firme Hulbert et Associés, à qui l'on doit le matériel utilisé pour la production du présent rapport.

Exemple n° 3

Coût comparatif d'une maison de deux étages de 121 m² et d'une maison ayant une superficie totale équivalente répartie sur un étage et des combles finis :

MAISON DE 2 ÉTAGES, 121 m²	MAISON D'UN ÉTAGE DE 60 m² AVEC COMBLES DE 60 m² (FINIS)
FERMES DE TYPE COURANT	**FERMES DE TYPE A***
Total 56 062 $ 483,32 $/m² (43,04 $/pi²)	51 587 $ 429,89 $/m² (39,94 $/pi²)

** Les économies réalisées proviennent des coûts moindres associés à la construction du plancher de l'étage supérieur et des murs extérieurs.*

Voici deux autres exemples du coût comparatif d'une maison avec combles non finis qui permettent d'illustrer les avantages économiques de ce type de construction pour l'acheteur d'une première maison.

Exemple n° 4

Coût comparatif d'une maison d'un seul étage de 100 m² (1 076 pi²) et d'une maison ayant une superficie totale équivalente répartie sur un étage et des combles non finis :

BUNGALOW D'UN ÉTAGE, 100 m²	**MAISON D'UN ÉTAGE DE 60 m² AVEC COMBLES DE 40 m² (NON FINIS)**
FERMES DE TYPE COURANT	**FERMES DE TYPE B ET C***
Total 52 426 $	41 770 $
524,26 $/m² (48,70 $/pi²)	417,70 $/m² (38,81 $/pi²)

** Les économies réalisées proviennent des coûts moindres associés aux travaux d'excavation, à l'érection des fondations et à la construction des murs du sous-sol, du plancher de l'étage supérieur, du toit et des murs extérieurs.*

Exemple n° 5

Coût comparatif d'une maison de deux étages de 121 m² et d'une maison ayant une superficie totale équivalente répartie sur un étage et des combles non finis :

MAISON DE 2 ÉTAGES, 121 m²	**MAISON D'UN ÉTAGE DE 60 m² AVEC COMBLES DE 60 m² (NON FINIS)**
FERMES DE TYPE COURANT	**FERMES DE TYPE A***
Total 55 062 $	42 043$
563,32 $/m² (43,04 $/pi²)	350,36 $/m² (32,55 $/pi²)

** Les économies réalisées proviennent des coûts moindres associés aux travaux d'excavation, à l'érection des fondations et à la construction des murs du sous-sol, du plancher de l'étage supérieur, du toit et de la finition intérieure.*

CONCLUSION

L'une des conclusions qui se dégagent clairement de cette étude, c'est que la construction de combles habitables offre plus de souplesse à la famille moderne. Selon l'évolution de ses besoins, une famille peut utiliser cet espace de bien des façons, soit pour satisfaire à ses propres besoins d'espace, soit pour engendrer des revenus supplémentaires en louant ce nouveau logement. La conversion de cet espace, grâce à l'utilisation de l'un ou l'autre des types de fermes proposés, est également très rentable sur le plan économique et s'avère même moins coûteuse que la conversion d'un sous-sol ou la construction d'une rallonge.

Rendre les combles habitables présente également des avantages pour l'industrie de la construction résidentielle. En mettant sur le marché ce nouveau type de maisons, l'industrie peut satisfaire aux besoins d'une clientèle diversifiée. En outre, l'introduction d'une option qui offre autant de possibilités démontre que l'industrie est à l'écoute des consommateurs et qu'elle s'efforce de répondre à leurs besoins variés.

Les municipalités bénéficieront aussi indirectement de cette initiative, qui permettra à une population vieillissante et stable de demeurer dans son environnement familier. Enfin, une maison avec combles habitables ne porte pas atteinte au caractère du quartier.

Bref, une maison avec combles habitables, qu'ils soient finis ou non, est une solution qui offre une souplesse inhérente et présente bien des avantages, tant pour le propriétaire que pour le constructeur et la municipalité.

LECTURES PROPOSÉES

Une courte liste de publications de la SCHL contenant des renseignements sur l'utilisation efficace des combles.

Un choix de logements pour les Canadiens âgés (1988).

Logement abordable pour les jeunes familles : compte rendu de conférence (sera publié en 1992).

Logement à coût modique : une bibliographie (1989).

Le logement polyvalent (1989).

Nouveaux logements densifiables (1988).

Prix d'excellence en habitation de la SCHL 1990 : Logement abordable pour les jeunes familles (sera publié en 1992).